

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-049751

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl.

H04J 13/02

(21)Application number : 10-212966

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 28.07.1998

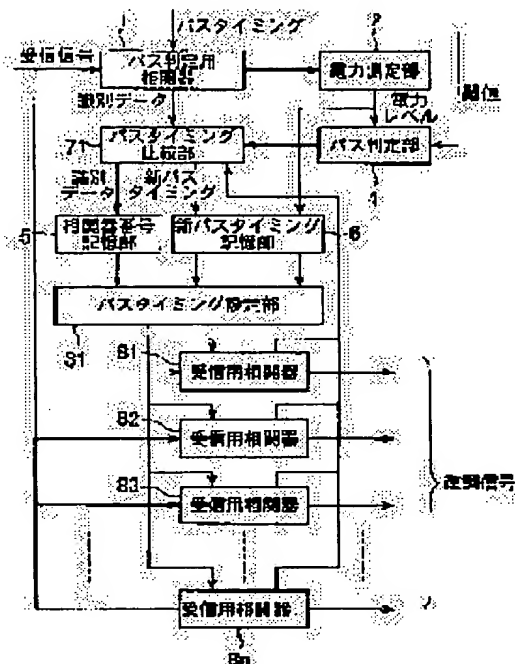
(72)Inventor : MORIMOTO MASAMI

## (54) RAKE RECEIVER AND PATH DETECTION CIRCUIT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly update path and prevent the reception of the same path by plural correlators for reception.

SOLUTION: The correlator 1 for path decides performs demodulation by successively using plural path timing candidates, a power measurement part 2 detects the power level of respectively demodulated signals, and a path judgement part 4 decides whether or not the power level exceeds a threshold. A path timing comparison part 71 detects the path timing candidates for which the power level of the demodulation signals exceeds the threshold, records the ones which have not been used yet among them in a new path timing storage part 6 and records the identification data of the correlator for reception corresponding to them in a correlator number storage part 5 for the others. A path timing setting part 31 allocates path timings stored in the new path timing storage part 6, excluding the ones stored in the correlator number storage part 5 to the correlators 81-8n for reception.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-49751

(P2000-49751A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 J 13/02

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

テマコード\* (参考)

F 5 K 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-212966

(22) 出願日 平成10年7月28日 (1998.7.28)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 森本 正巳

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株  
式会社東芝日野工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

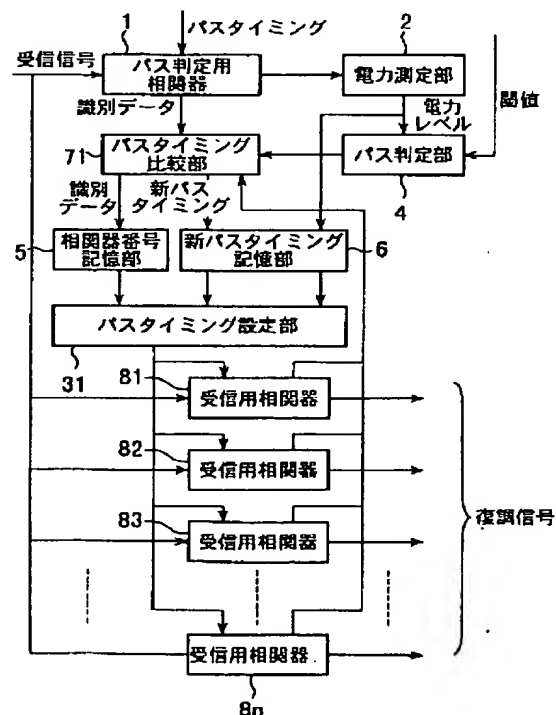
Fターム(参考) 5K022 EE02 EE32 EE35 EE36

(54) 【発明の名称】 レイク受信機およびバス検出回路

(57) 【要約】

【課題】 迅速にバスの更新を行なうとともに、複数の受信用相関器による同一バスの受信を防止する。

【解決手段】 バス判定用相関器1は複数のバスタイミング候補を順に用いて復調を行ない、電力測定部2はそれぞれ復調された信号の電力レベルを検出し、バス判定部4は電力レベルが閾値を越えているか否かを判定する。バスタイミング比較部71は復調信号の電力レベルが閾値を越えるバスタイミング候補を検出し、このうちすでに用いられていないものを新バスタイミング記憶部6に記録し、その他についてはそれに対応する受信用相関器の識別データを相関器番号記憶部5に記録する。バスタイミング設定部31は受信用相関器81～8nに対して、相関器番号記憶部5に記憶されるものを除いて、新バスタイミング記憶部6に記憶されるバスタイミングを割り当てるようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号拡散により変調された受信信号を複数の復調手段にてそれぞれ逆拡散して復調を行ない、これら復調された信号を合成することにより通信品質の向上を図るレイク受信機において、

前記受信信号を逆拡散して復調し、予め設定したレベル以上の電力レベルの復調信号が得られる逆拡散タイミングを検出するタイミング検出手段と、

このタイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングのうち、前記複数の復調手段にて用いられている逆拡散タイミングと異なるものを検出し、この検出した逆拡散タイミングを、前記タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングを用いていない前記復調手段に対して、逆拡散のタイミングとして設定するタイミング設定手段とを具備することを特徴とするレイク受信機。

【請求項 2】 前記タイミング設定手段は、

前記タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングのうち、前記複数の復調手段にて用いられている逆拡散タイミングと異なるものを検出する新タイミング検出手段と、

逆拡散のタイミングとして、前記タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングを用いている復調手段を検出する重複復調検出手段と、

前記新タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングを、前記重複復調検出手段にて検出した復調手段以外の復調手段に対して、逆拡散のタイミングとして設定する設定手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のレイク受信機。

【請求項 3】 前記タイミング設定手段は、

前記タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングのうち、前記複数の復調手段にて用いられている逆拡散タイミングと異なるものを検出する新タイミング検出手段と、

逆拡散のタイミングとして、前記タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングを用いていない復調手段を検出する重複復調検出手段と、

前記重複復調検出手段にて検出した復調手段の逆拡散タイミングを、前記新タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングに切り換える切換手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のレイク受信機。

【請求項 4】 符号拡散により変調された受信信号を逆拡散して復調する複数の復調手段の逆拡散タイミングを検出するパス検出回路において、

前記受信信号を逆拡散して復調し、予め設定したレベル以上の電力レベルの復調信号が得られる逆拡散タイミングを検出するタイミング候補検出手段と、

このタイミング候補検出手段にて検出した逆拡散タイミングのうち、前記複数の復調手段にて用いられている逆拡散タイミングと異なるものを検出し、この検出した逆拡散タイミングを、前記タイミング検出手段にて検出し

た逆拡散タイミングを用いていない前記復調手段の逆拡散タイミングとして検出するタイミング検出手段とを具備することを特徴とするパス検出回路。

【請求項 5】 前記タイミング検出手段は、

前記タイミング候補検出手段にて検出した逆拡散タイミングのうち、前記複数の復調手段にて用いられている逆拡散タイミングと異なるものを検出する新タイミング検出手段と、

逆拡散のタイミングとして、前記タイミング候補検出手段にて検出した逆拡散タイミングを用いている復調手段を検出する重複復調検出手段と、

前記新タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングを、前記重複復調検出手段にて検出した復調手段以外の復調手段の逆拡散のタイミングとして検出する検出手段とを備えることを特徴とする請求項 4 に記載のパス検出回路。

【請求項 6】 前記タイミング検出手段は、

前記タイミング候補検出手段にて検出した逆拡散タイミングのうち、前記複数の復調手段にて用いられている逆拡散タイミングと異なるものを検出する新タイミング検出手段と、

逆拡散のタイミングとして、前記タイミング候補検出手段にて検出した逆拡散タイミングを用いていない復調手段を検出する重複復調検出手段と、

前記新タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングを、前記重複復調検出手段にて検出した復調手段で用いる逆拡散タイミングとして検出する検出手段とを備えることを特徴とする請求項 4 に記載のパス検出回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の携帯電話システムの移動通信端末に用いられるレイク (Rake) 受信機およびパス検出回路に関する。

【0002】

【従来の技術】CDMA方式の携帯電話システムでは、レイク受信機と呼ばれる受信機を使い、マルチパスやフェージングへの耐性を高めている。図3は、従来の移動通信端末のレイク受信機の構成を示すものである。

【0003】基地局から送信されたRF信号は、図示しないアンテナにて受信された後、ディジタル信号に変換され、パス判定用相関器1および受信用相関器111～11nに入力される。

【0004】パス判定用相関器1は、図示しないパスタイミング候補検出回路にて検出された複数のパスタイミングを順に用いて、上記ディジタル信号を自端末に割り当てられた拡散コードを用いて逆拡散して復調する。そして、パス判定用相関器1は、復調した信号を電力測定部2に入力するとともに、復調に用いたパスタイミングをパスタイミング設定部3に通知する。

【0005】尚、バスタイミング候補検出回路で検出されるバスタイミングは、当該移動通信端末において受信可能なすべて経路の信号の受信タイミング、すなわち受信タイミングの候補であって、自端末宛てではない信号の受信タイミングや実際に受信するには不適当な信号の受信タイミングも含まれる。

【0006】電力測定部2は、バス判定用相関器1にて復調された信号の電力レベルを検出し、検出した電力レベルをバス判定部4に入力する。バス判定部4は、図示しない閾値設定器にて設定される閾値と、電力測定部2

にて検出した電力レベルを比較し、上記閾値を越えているか否かを判定する。この判定結果は、バスタイミング設定部3に通知される。

【0007】バスタイミング設定部3は、バス判定用相関器1よりバスタイミングが通知されるとともに、このバスタイミングで復調した信号の電力レベルの判定結果が通知される。そして、バスタイミング設定部3は、復調信号の電力レベルが閾値を越えるバスタイミングを、

1つずつ受信用相関器111~11nに割り当てる。

【0008】受信用相関器111~11nは、バスタイミング設定部3より割り当てられたバスタイミングで、自端末に割り当てられた拡散コードを用いて受信信号の復調を行ない、これらの復調結果を後段の信号処理部

(図示しない)で合成する。

【0009】以上のように、レイク受信機では、直接波だけでなく反射波を含む複数のバスを通じて受信される信号を合成することにより、反射波を取り除いて直接波だけで受信するときより通信品質を高い水準で安定させている。

【0010】ところで、レイク受信機では、自端末の移動などにより刻々と変化するバス環境に対応するために、バス環境を常に監視し、最良のバスに逐次切り換えて受信を行なう必要がある。

【0011】これに対して、上記構成の従来のレイク受信機では、例えば4つの受信用相関器111~114に、図5(a)に示すようにそれぞれバスタイミングP a, P b, P c, P dを割り当てて受信を行なう。

【0012】その後、所定時間が経過するなどしてバス更新処理を開始すると、まず最も受信品質の高いバスP aを受信用相関器111で保持した状態で、残る3つの受信用相関器112~114で受信バスの更新を行なう。この時、バスタイミング設定部3は、上記受信用相関器112~114に対して電力レベルの高い順にバスタイミングの割当を行なう。

【0013】このため、バスタイミング設定部3は、例えば図5(b)に示すように、保持したバスP aを2つの受信用相関器111, 112に重複して割り当ててしまい、備えた受信用相関器数だけの異なるバスを受信せず、レイク受信による有効性を完全に発揮しないという問題がある。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来のバス検出回路では、バスの更新を行なう際に、同じバスを複数の受信用相関器に割り当ててしまつて、本来のレイク受信による有効性を完全に発揮しない虞があるという問題があった。

【0015】この発明は上記の問題を解決すべくなされたもので、迅速にバスの更新を行なうとともに、複数の受信用相関器による同一バスの受信を防止して、本来のレイク受信による有効性を完全に発揮することが可能なレイク受信機を提供することを目的とする。

【0016】また、この発明は、更新バスを検出するとともに、複数の受信用相関器による同一バスの受信を防止することが可能なバス検出回路を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明は、符号拡散により変調された受信信号を複数の復調手段にてそれぞれ逆拡散して復調を行ない、これら復調された信号を合成することにより通信品質の向上を図るレイク受信機において、前記受信信号を逆拡散して復調し、予め設定した電力レベル以上の復調信号が得られる逆拡散タイミングを検出するタイミング検出手段と、このタイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングのうち、前記複数の復調手段にて用いられている逆拡散タイミングと異なるものを検出し、この検出した逆拡散タイミングを、前記タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングを用いていない前記復調手段に対して、逆拡散のタイミングとして設定するタイミング設定手段とを具備して構成するようにした。

【0018】上記構成のレイク受信機では、予め設定した電力レベル以上の復調信号が得られる逆拡散タイミングを検出し、この検出したタイミングのうち、すでに使用中のタイミングと重複して検出されたタイミングを除く逆拡散タイミングを、上記重複して検出されたタイミングを復調に用いている復調手段以外の復調手段に、新たな逆拡散タイミングとして設定するようにしている。

【0019】したがって、上記構成のレイク受信機によれば、新たに検出した逆拡散タイミングを、複数の復調手段に重複して割り当ててしまうことが防止でき、すなわち同一バスの受信を防止することができる。また、すでに用いている逆拡散タイミングについては、改めて割り当てる動作を行なわないため、迅速に逆拡散タイミングの更新を行なうことも可能となる。

【0020】また、上記の目的を達成するために、この発明は、符号拡散により変調された受信信号を逆拡散して復調する複数の復調手段の逆拡散タイミングを検出するバス検出回路において、前記受信信号を逆拡散して復調し、予め設定した電力レベル以上の復調信号が得られる逆拡散タイミングを検出するタイミング候補検出手段

と、このタイミング候補検出手段にて検出した逆拡散タイミングのうち、前記複数の復調手段にて用いられている逆拡散タイミングと異なるものを検出し、この検出した逆拡散タイミングを、前記タイミング検出手段にて検出した逆拡散タイミングを用いていない前記復調手段の逆拡散タイミングとして検出するタイミング検出手段とを具備して構成するようにした。

【0021】上記構成のパス検出回路では、予め設定した電力レベル以上の復調信号が得られる逆拡散タイミングを検出し、この検出したタイミングのうち、すでに使用中のタイミングと重複して検出されたタイミングを除く逆拡散タイミングを、上記重複して検出されたタイミングを復調に用いている復調手段以外の復調手段の、新たな逆拡散タイミングとして検出するようにしている。

【0022】したがって、上記構成のパス検出回路によれば、新たに検出した逆拡散タイミングを、すでに使用しているにもかかわらず、他の復調手段で用いるタイミングとして重複して検出してしまうことが防止でき、すなわち同一パスを新たなパスとして検出してしまうことを防止できる。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。まず、この発明の第1の実施形態に係わるレイク受信機について説明する。図1は、その構成を示すものである。

【0024】基地局から送信されたRF信号は、図示しないアンテナにて受信された後、デジタル信号に変換され、パス判定用相関器1および受信用相関器81～8nに入力される。

【0025】パス判定用相関器1は、図示しないパスタイミング候補検出回路にて検出された複数のパスタイミングを順に用いて、上記デジタル信号を自端末に割り当てられた拡散コードを用いて逆拡散して復調する。そして、パス判定用相関器1は、復調した信号を電力測定部2に入力するとともに、復調に用いたパスタイミングをパスタイミング比較部71に通知する。

【0026】尚、パスタイミング候補検出回路で検出されるパスタイミングは、当該移動通信端末において受信可能なすべて経路の信号の受信タイミング、すなわち受信タイミングの候補であって、自端末宛てではない信号の受信タイミングや実際に受信するには不適当な信号の受信タイミングも含まれる。

【0027】電力測定部2は、パス判定用相関器1にて復調された信号の電力レベルを検出し、検出した電力レベルをパス判定部4および新パスタイミング記憶部6に入力する。

【0028】パス判定部4は、図示しない閾値設定器にて設定される閾値と、電力測定部2にて検出した電力レベルを比較し、上記閾値を越えているか否かを判定する。この判定結果は、パスタイミング比較部71に通知

される。

【0029】パスタイミング比較部71は、パス判定用相関器1よりパスタイミングが通知され、そして、このパスタイミングで復調した信号の電力レベルの判定結果が通知される。また、パスタイミング比較部71は、後述の受信用相関器81～8nより各相関器において逆拡散に用いているパスタイミングが通知される。

【0030】そして、パスタイミング比較部71は、パス判定用相関器1より通知されるパスタイミングのうち、復調信号の電力レベルが閾値を越えるものを検出する。そしてさらに、パスタイミング比較部71は、この検出したパスタイミングと、受信用相関器81～8nより通知されるパスタイミングとの差を求める。

【0031】そして、パスタイミング比較部71は、その差が拡散コードの単位、1チップ以内のパスタイミングについては、すでに復調に用いているパスタイミングが再検出されたものとして、対応する受信用相関器81～8nの識別データを相関器番号記憶部5に記録する。

【0032】一方、上記差が拡散コードの単位、1チップを越える差を有するパスタイミングについては、パスタイミング比較部71は、新たなパスタイミングが検出されたものとして、そのパスタイミングを新パスタイミング記憶部6に通知する。これに対して、新パスタイミング記憶部6は、パスタイミング比較部71より通知されるパスタイミングに、このパスタイミングで復調した信号の電力レベル（電力測定部2より通知）を対応づけて記憶する。

【0033】パスタイミング設定部31は、相関器番号記憶部5に記憶される識別データを読み出し、このデータに対応する受信用相関器以外の相関器（以下、タイミング更新対象相関器と称する）に対して、新パスタイミング記憶部6に記憶されるパスタイミングの割り当てを行なう。

【0034】そこで、パスタイミング設定部31は、上記タイミング更新対象相関器に対して、新パスタイミング記憶部6に記憶されるパスタイミングをその復調信号の電力レベルが高いものから順に割り当てを行なう。

【0035】受信用相関器81～8nは、パスタイミング設定部31よりパスタイミングが割り当てられると、このタイミングで自端末に割り当てられた拡散コードを用いて逆拡散を行ない受信信号の復調を行なう。

【0036】その後、受信用相関器81～8nは、復調によって得たシンボルの位相シフトを検出する。そして、この検出結果に基づいて、パスタイミング設定部31より自器に割り当てられたパスタイミングを更新して、適正なパスタイミングへの追従を行ない、復調を行なう。

【0037】尚、受信用相関器81～8nは、復調に用いているパスタイミングを比較部71に通知する。受信用相関器81～8nによって復調された受信信号は、図



示しない後段の信号処理部で合成される次に、図4を参照して、上記構成のレイク受信機の動作を以下に説明する。まず、説明を簡単にするために、受信用相関器を4つ備える場合( $n=4$ )を例に説明する。

【0038】受信用相関器81~84には、それぞれ図4(a)に示すようなバスタイミング $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_c$ 、 $P_d$ がそれぞれ割り当てられ、そのタイミングで自端末に割り当てられた拡散コードを用いて受信信号の復調を行なっている。

【0039】やがて、自端末の移動などにより、パス(受信経路)が変化すると、受信用相関器81~8nは、復調によって得たシンボルの位相シフトを検出して、この検出結果に基づいて、適正なバスタイミングへの追従を行なう。

【0040】この結果、受信用相関器82~84は、それぞれ図4(a)に示すようなバスタイミング $P_b$ 、 $P_c$ 、 $P_d$ で自端末に割り当てられた拡散コードを用いて受信信号の復調を行なっているものとする。

【0041】ただし、ここで受信用相関器81は、バスタイミング $P_a$ に対応するパスの変化がなかったため、継続してバスタイミング $P_a$ で逆拡散を行なって、受信信号を復調する。

【0042】この状態で、バスタイミングの更新が開始されると、パス判定用相関器1には、図示しないバスタイミング候補検出回路より複数のバスタイミング候補が入力される。

【0043】これに対して、パス判定用相関器1は、上記バスタイミング候補を順に用いて、デジタル信号に変換された受信信号を、自端末に割り当てられた拡散コードを用いて逆拡散して復調し、そしてこの復調した信号を電力測定部2に入力するとともに、復調に用いたバスタイミングをバスタイミング比較部71に通知する。

【0044】電力測定部2では、上記復調結果の電力レベルが測定され、この測定結果をパス判定部4および新バスタイミング記憶部6に入力する。そして、パス判定部4では、上記測定結果(電力レベル)が、図示しない閾値設定器にて設定される閾値と比較されて、この閾値を越えているか否かが判定される。この判定結果は、バスタイミング比較部71に通知される。

【0045】これに対して、バスタイミング比較部71では、パス判定用相関器1より通知されるバスタイミングのうち、復調信号の電力レベルが閾値を越えるものが検出される。

【0046】尚、ここでバスタイミング比較部71は、現在使用しているバスタイミング $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_c$ の他に、新たなバスタイミング $P_e$ を検出し、現在使用しているバスタイミング $P_d$ は検出しなかったものとする。

【0047】そしてさらにバスタイミング比較部71では、これらの検出したバスタイミング $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P$

$c$ 、 $P_e$ と、受信用相関器81~8nで用いられているバスタイミング $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_c$ 、 $P_d$ との差を求める。

【0048】ここで、バスタイミング $P_e$ は、現在使用しているバスタイミング $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_c$ 、 $P_d$ とは、拡散コードの単位、1チップを越える差を有しており、異なるものであるため、新たなバスタイミングとして新バスタイミング記憶部6に記憶される。

【0049】尚、この時、新バスタイミング記憶部6には、バスタイミング $P_e$ にて逆拡散を行なって得た復調結果の電力レベルが、バスタイミング $P_e$ に対応づけられて記憶される。

【0050】一方、残るバスタイミング $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_c$ は、受信用相関器81にて使用されているため、すでに受信中のパスが再検出されたものとして、受信用相関器81、82、83の識別データが相関器番号記憶部5に記録される。

【0051】以上のようにして、図示しないバスタイミング候補検出回路にて検出された複数のバスタイミング候補の判定が終了すると、バスタイミング設定部31は、相関器番号記憶部5に記憶される受信用相関器81、82、83の識別データを読み出し、これらの受信用相関器以外の相関器84に対して、新バスタイミング記憶部6に記憶されるバスタイミング $P_e$ の割り当てを行なう。

【0052】尚、ここでバスタイミング設定部31は、ここでは新バスタイミング $P_e$ のみとしたが、新バスタイミング記憶部6に記憶されるバスタイミングが複数ある場合には、その復調信号の電力レベルが高いものから順に割り当てを行なう。

【0053】受信用相関器81~8nは、それぞれバスタイミング設定部31によって新たに割り当てられたバスタイミング $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_c$ 、 $P_e$ で、自端末に割り当てられた拡散コードを用いて受信信号の復調を行なう。

【0054】以上のように、上記構成のレイク受信機では、バスタイミング更新のために新たに検出し直したバスタイミングを、現在すでに使用中のバスタイミングか否か判定し、現在使用していないバスタイミングについてのみ、復調信号の電力レベルの大きい順に逆拡散に用いているようにしている。

【0055】したがって、上記構成のレイク受信機によれば、複数の受信用相関器81~8nに同じバスタイミングを割り当てることを防止できる。すなわち、同一パスの重複受信を防止して、受信用相関器81~8nの数に応じた本来のレイク受信による有効性を発揮することができる。

【0056】また、従来のレイク受信機では、バスタイミングの切り換え時には、最大でも予め設定した数のパス(図3の例では1つ)を保持して受信するだけだが、

10

20

30

40

50

このレイク受信機では、変更のないすべてのパス（上述の例では3つ）を保持しながら切り換えを行なうので、より安定した受信を行ないながらパスタイミングの更新ができるとともに、受信用相関器81～8nに同じパスタイミングの割り当てる動作がないため、その分、迅速に適切なパスタイミングの割り当てを行なうことができる。

【0057】尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上記第1の実施形態では、パスタイミング比較部71が、受信用相関器81～8nのいずれかですでに復調に用いているパスタイミングが再検出された場合には、そのパスタイミングに対応する受信用相関器の識別データを相関器番号記憶部5に記録するようにした。

【0058】しかし、これに代わって例えば、上記の場合に、パスタイミング比較部71は、すでに復調に用いているパスタイミングに対応する受信用相関器以外の受信用相関器の識別データを相関器番号記憶部5に記録し、パスタイミング設定部31が、相関器番号記憶部5に記憶される識別データを読み出し、このデータに対応する受信用相関器に対して、新パスタイミング記憶部6に記憶されるパスタイミングの割り当てを行なうようにしてもよい。

【0059】次に、この発明の第2の実施形態に係わるレイク受信機について説明する。図2は、その構成を示すものである。基地局から送信されたRF信号は、図示しないアンテナにて受信された後、ディジタル信号に変換され、パス判定用相関器1および受信用相関器81～8nに入力される。

【0060】パス判定用相関器1は、図示しないパスタイミング候補検出回路にて検出された複数のパスタイミングを順に用いて、上記ディジタル信号を自端末に割り当てられた拡散コードを用いて逆拡散して復調する。そして、パス判定用相関器1は、復調した信号を電力測定部2に入力するとともに、復調に用いたパスタイミングをパスタイミング比較部71に通知する。

【0061】尚、パスタイミング候補検出回路で検出されるパスタイミングは、当該移動通信端末において受信可能なすべて経路の信号の受信タイミング、すなわち受信タイミングの候補であって、自端末宛てではない信号の受信タイミングや実際に受信するには不適当な信号の受信タイミングも含まれる。

【0062】電力測定部2は、パス判定用相関器1にて復調された信号の電力レベルを検出し、検出した電力レベルをパス判定部4およびパスタイミング比較部72に入力する。

【0063】パス判定部4は、図示しない閾値設定器にて設定される閾値と、電力測定部2にて検出した電力レベルを比較し、上記閾値を越えているか否かを判定する。この判定結果は、パスタイミング比較部72に通知

される。

【0064】パスタイミング比較部72は、パス判定用相関器1よりパスタイミングが電力測定部2より通知され、そして、このパスタイミングで復調した信号の電力レベルの判定結果が通知される。また、パスタイミング比較部72は、後述の受信用相関器81～8nより各相関器において逆拡散に用いているパスタイミングが通知される。

【0065】そして、パスタイミング比較部72は、パス判定用相関器1より通知されるパスタイミングと、各パスタイミングで復調された信号の電力レベルを対応させて記憶し、復調信号の電力レベルが閾値を越えるパスタイミングをすべて検出する。尚、ここで、検出されたパスタイミングを更新パスタイミング候補群と称する。

【0066】そして、パスタイミング比較部72は、上記更新パスタイミング候補群のうち、復調した信号の電力レベルが最大のパスタイミング（これを更新パスタイミング候補と称する）と、受信用相関器81より通知されるパスタイミングとの差を求める。

【0067】ここで、パスタイミング比較部71は、その差が拡散コードの単位、1チップ以内のパスタイミングについては、すでに復調に用いているパスタイミングが再検出されたものとして、上記更新パスタイミング候補を更新パスタイミング候補群から除く。

【0068】一方、上記差が拡散コードの単位、1チップを越える差を有する場合には、新たなパスタイミングが検出されたものとして、上記更新パスタイミング候補を、受信用相関器81に対応させた新パスタイミング記憶部101に記録するとともに、受信用相関器81の識別データを相関器番号記憶部5に通知する。そして、上記更新パスタイミング候補を更新パスタイミング候補群から除き、残る更新パスタイミング候補群のうち電力レベルが最大のパスタイミングを、新たな更新パスタイミング候補として設定する。

【0069】以後、受信用相関器82～8nおよび新パスタイミング記憶部102～10nに対して同様の操作を行なって、すでに適用されているパスタイミングを除いて、受信電力レベルの大きい順に、更新パスタイミング候補群のパスタイミングを割り当てる。

【0070】このようにして、上記パスタイミング比較部71による新パスタイミング記憶部101～10nに対する更新パスタイミング候補の設定が終わると、パスタイミング切換制御部9が相関器番号記憶部5に記憶される識別データから更新対象となる受信用相関器を検出し、この検出した受信用相関器に対して、それぞれ対応する新パスタイミング記憶部102～10nから記憶されるパスタイミングを入力する。

【0071】受信用相関器81～8nは、パスタイミング切換制御部9よりパスタイミングが割り当てられると、このタイミングで自端末に割り当てられた拡散コー

ドを用いて逆拡散を行ない受信信号の復調を行なう。

【0072】その後、受信用相関器81～8nは、復調によって得たシンボルの位相シフトを検出する。そして、この検出結果に基づいて、バスタイミング切換制御部9より自器に割り当てられたバスタイミングを更新して、適正なバスタイミングへの追従を行ない、復調を行なう。

【0073】尚、受信用相関器81～8nは、復調に用いているバスタイミングを比較部72に通知する。受信用相関器81～8nによって復調された受信信号は、図示しない後段の信号処理部で合成される次に、図4を参照して、上記構成のレイク受信機の動作を以下に説明する。まず、説明を簡単にするために、受信用相関器を4つ備える場合(n=4)を例に説明する。

【0074】受信用相関器81～84には、それぞれ図4(a)に示すようなバスタイミングPa、Pb、Pc、Pdがそれぞれ割り当てられ、そのタイミングで自端末に割り当てられた拡散コードを用いて受信信号の復調を行なっている。

【0075】やがて、自端末の移動などにより、パス(受信経路)が変化すると、受信用相関器81～8nは、復調によって得たシンボルの位相シフトを検出して、この検出結果に基づいて、適正なバスタイミングへの追従を行なう。

【0076】この結果、受信用相関器82～84は、それぞれ図4(a)に示すようなバスタイミングPb、Pc、Pdで自端末に割り当てられた拡散コードを用いて受信信号の復調を行なう。

【0077】ただし、ここで受信用相関器81は、バスタイミングPaに対応するパスの変化がなかったため、継続してバスタイミングPaで逆拡散を行なって、受信信号を復調する。

【0078】この状態で、バスタイミングの更新が開始されると、パス判定用相関器1には、図示しないバスタイミング候補検出回路より複数のバスタイミング候補が入力される。

【0079】これに対して、パス判定用相関器1は、上記バスタイミング候補を順に用いて、デジタル信号に変換された受信信号を、自端末に割り当てられた拡散コードを用いて逆拡散して復調し、そしてこの復調した信号を電力測定部2に入力するとともに、復調に用いたバスタイミングをバスタイミング比較部72に通知する。

【0080】電力測定部2では、上記復調結果の電力レベルが測定され、この測定結果をパス判定部4およびバスタイミング比較部72に入力する。そして、パス判定部4では、上記測定結果(電力レベル)が、図示しない閾値設定器にて設定される閾値と比較されて、この閾値を越えているか否かが判定される。この判定結果は、バスタイミング比較部72に通知される。

【0081】尚、ここでパス判定部4は、現在使用して

いるバスタイミングPa、Pb、Pc、Pdの他に、新たなバスタイミングPeを検出したものとし、復調信号の電力レベルは、大きい順にPa、Pb、Pc、Pe、Pdであったものとする。

【0082】これに対して、バスタイミング比較部72では、パス判定用相関器1より通知されるバスタイミング(前述の更新バスタイミング候補群)のうち、復調信号の電力レベルが最も大きいものを更新バスタイミング候補とする。

【0083】ここで、バスタイミング比較部72は、更新バスタイミング候補群のうち、復調信号の電力レベルが最も大きいものがバスタイミングPaであることより、これを更新バスタイミング候補として、受信用相関器81より通知されるバスタイミングとの位相差の比較を行なう。

【0084】そして、バスタイミング比較部72は、更新バスタイミング候補Paと受信用相関器81より通知されるバスタイミングとが同じタイミングであることより、バスタイミングPaを更新バスタイミング候補群から除き、次に復調信号の電力レベルが大きいバスタイミングPbを更新バスタイミング候補とする。

【0085】続いて、バスタイミング比較部72は、更新バスタイミング候補Pbと、受信用相関器81より通知されるバスタイミングとの位相差の比較を行なう。ここで、更新バスタイミング候補Pbと、受信用相関器82より通知されるバスタイミングとが同じタイミングであることより、バスタイミングPbを更新バスタイミング候補群から除き、次に復調信号の電力レベルが大きいバスタイミングPcを更新バスタイミング候補とする。

【0086】バスタイミング比較部72は、受信用相関器83より通知されるバスタイミングと、更新バスタイミング候補Pcとが同じタイミングであることより、バスタイミングPcを更新バスタイミング候補群から除き、次に復調信号の電力レベルが大きいバスタイミングPeを更新バスタイミング候補とする。そして、バスタイミング比較部72は、更新バスタイミング候補Peと、受信用相関器84より通知されるバスタイミングPdとの位相差の比較を行なう。

【0087】ここで、更新バスタイミング候補Peと、受信用相関器84より通知されるバスタイミングPdとは、異なるタイミングであることより、更新バスタイミング候補Peを、受信用相関器84に対応する新バスタイミング記憶部104に記録するとともに、受信用相関器84の識別データを相関器番号記憶部5に記録する。尚、この後、更新バスタイミング候補Peは、更新バスタイミング候補群から除かれる。

【0088】以上のようにして、上記バスタイミング比較部71による新バスタイミング記憶部101～10nに対する更新バスタイミング候補の設定が終わると、バ

スタイミング切換制御部 9 が相関器番号記憶部 5 に記憶される識別データから更新対象となる受信用相関器を検出する。

【0089】ここでは、受信用相関器 84 のみが検出されるため、新パスタイミング記憶部 104 に記録されるパスタイミング P<sub>e</sub> が読み出されて受信用相関器 84 に入力される。

【0090】これにより、受信用相関器 84 は、図 4 (b) に示すように、新たに設定されるパスタイミング P<sub>e</sub> で、自端末に割り当てられた拡散コードを用いて受信信号の復調を行なう。尚、受信用相関器 81～83 は、すでに復調に用いているパスタイミング P<sub>a</sub>, P<sub>b</sub>, P<sub>c</sub> を継続して用いて、受信信号の復調を行なう。

【0091】以上のように、上記構成のレイク受信機では、パスタイミング更新のために新たに検出したパスタイミングを割り当てる際に、現在すでに使用中のパスタイミングか否か判定し、現在使用していないパスタイミングについてのみ、復調信号の電力レベルの大きい順に逆拡散に用いるようにしている。

【0092】したがって、上記構成のレイク受信機によれば、複数の受信用相関器 81～8n に同じパスタイミングを割り当てることを防止できる。すなわち、同一パスの重複受信を防止して、受信用相関器 81～8n の数に応じた本来のレイク受信による有効性を発揮することができる。

【0093】また、このレイク受信機は、第 1 の実施形態のレイク受信機と同様に、変更のないすべてのパスを保持しながら切り換えを行なうので、より安定した受信を行ないながらパスタイミングの更新ができるとともに、受信用相関器 81～8n に同じパスタイミングの割り当てる動作がないため、その分、迅速に適切なパスタイミングの割り当てを行なうことができる。

【0094】尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を施しても同様に実施可能であることはいうまでもない。

【0095】

【発明の効果】以上述べたように、この発明では、予め設定した電力レベル以上の復調信号が得られる逆拡散タイミングを検出し、この検出したタイミングのうち、すでに使用中のタイミングと重複して検出されたタイミングを除く逆拡散タイミングを、上記重複して検出されたタイミングを復調に用いている復調手段以外の復調手段に、新たな逆拡散タイミングとして設定するようにしている。

【0096】したがって、この発明によれば、新たに検出した逆拡散タイミングを、複数の復調手段に重複して割り当ててしまうことが防止でき、すなわち同一パスの受信を防止することができ、また、すでに用いている逆拡散タイミングについては、改めて割り当てる動作を行なわないため、迅速に逆拡散タイミングの更新を行なうことも可能なレイク受信機およびパス検出回路を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明に係わるレイク受信機の第 1 の実施形態の構成を示す回路ブロック図。

【図 2】この発明に係わるレイク受信機の第 2 の実施形態の構成を示す回路ブロック図。

【図 3】従来のレイク受信機の構成を示す回路ブロック図。

【図 4】図 1 および図 2 に示したレイク受信機のパスタイミング更新動作を説明するための図。

【図 5】従来のレイク受信機のパスタイミング更新動作を説明するための図。

【符号の説明】

1…パス判定用相関器

2…電力測定部

31…パスタイミング設定部

4…パス判定部

5…相関器番号記憶部

6…新パスタイミング記憶部

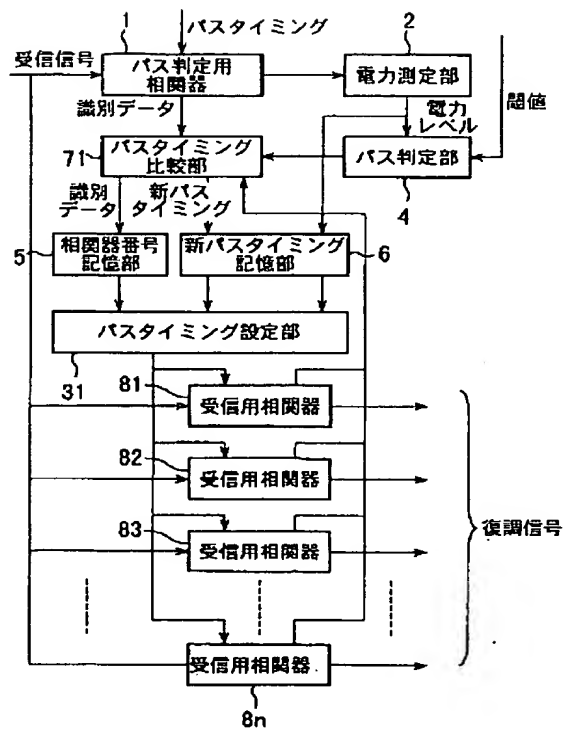
71, 72…パスタイミング比較部

81～8n…受信用相関器

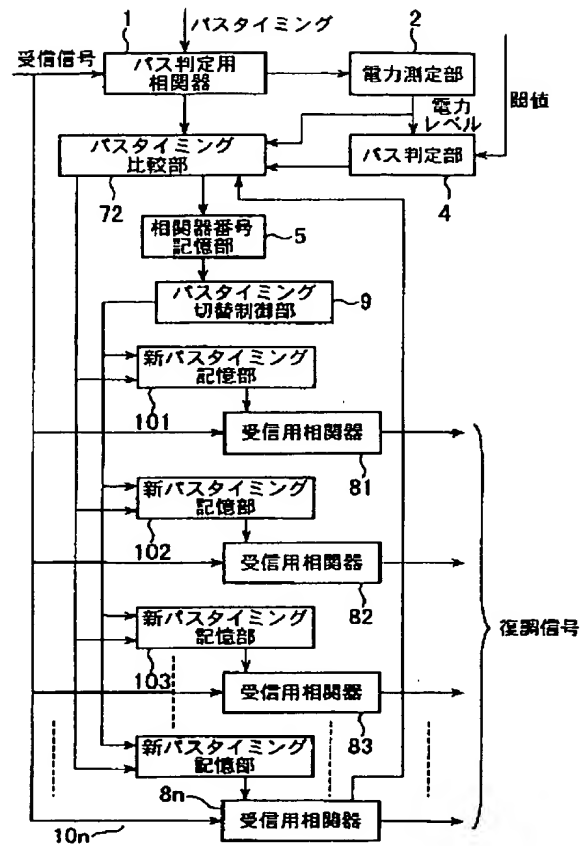
9…パスタイミング切換制御部

101～10n…新パスタイミング記憶部

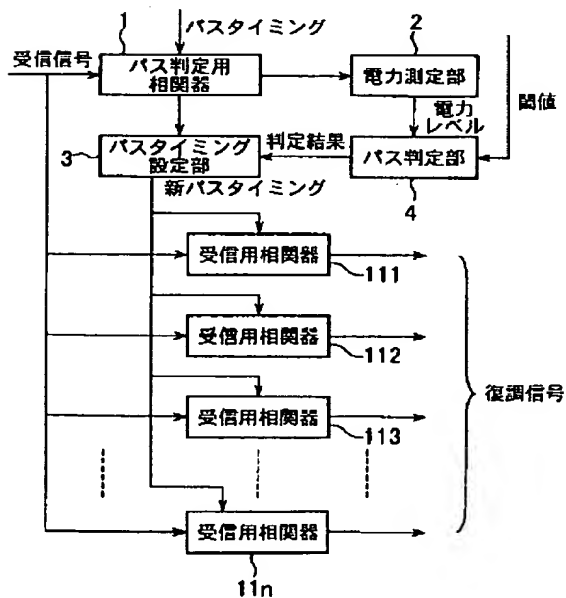
【図 1】



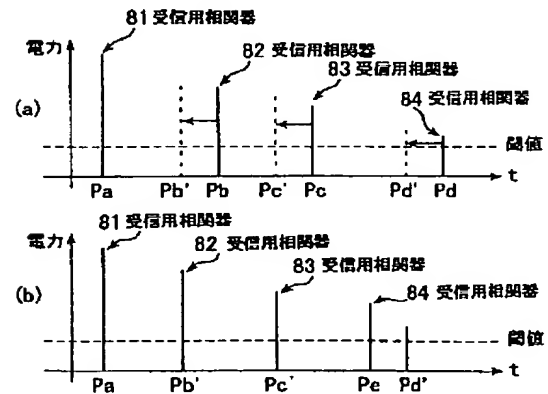
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

